

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

JAPANESE

BACK

2 / 3

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-134344

(43)Date of publication of application : 22.05.1998

(51)Int.Cl.

G11B 5/82

(21)Application number : 08-282744

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 24.10.1996

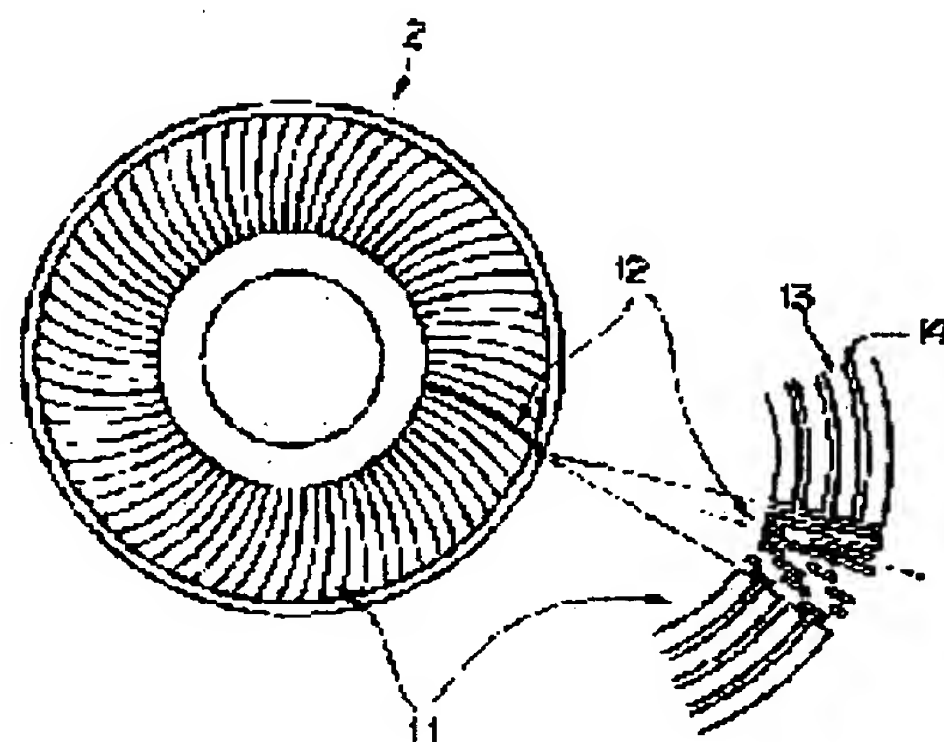
(72)Inventor : ISHIDA TAKEHISA
YAMASHITA NOBUKO

(54) MAGNETIC DISK MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the data track density of a magnetic disk medium.

SOLUTION: This magnetic disk medium is provided with a data signal recording area 11 where data track parts 13 in which information signal is recorded and/or reproduced and guard band parts 14 are formed and a control signal recording area 12 where servo information or the like are recording and also is provided with a magnetic layer to be uniformly formed on these data signal recording area 11 and control signal recording area 12. Moreover, when the angle formed by a straight line connecting the rotational center of a rotary arm provided in a magnetic recorder and/or reproducing device and the middle point of the magnetic head provided at the top end of the rotary arm and the tangent line of the data track part 13 being directly under the magnetic head is defined as a skew angle θ and a track pitch needed when that the Skew angle is 0 is defined as T_p and a track pitch in a length segment (r) in the radial direction of a magnetic recording medium 2 is defined as $T(r)$, the data track part 13 has a track pitch to be formed by $T_p \cos \theta - 0.1(\mu m) \leq T(r) \leq T_p \cos \theta + 0.1(\mu m)$.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-134344

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月22日

(51) IntCl.⁸

G 1 1 B 5/82

識別記号

F I

G 1 1 B 5/82

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-282744

(22) 出願日 平成8年(1996)10月24日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 石田 武久

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 山下 信子

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

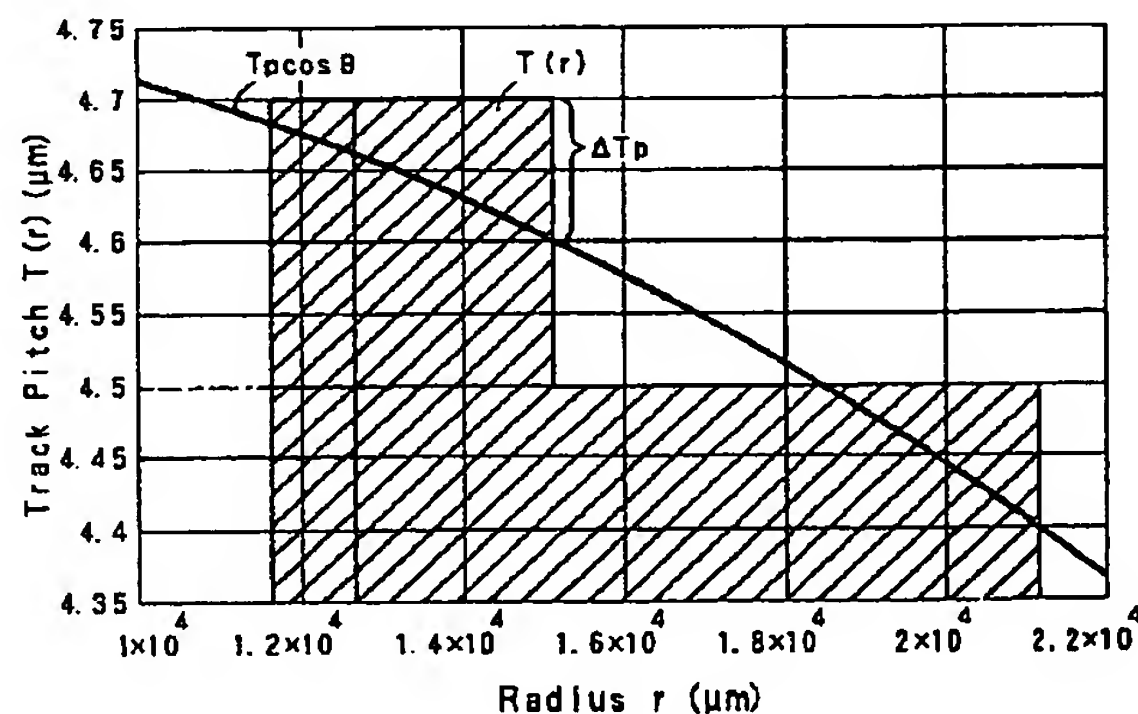
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 磁気ディスク媒体

(57) 【要約】

【課題】 磁気ディスク媒体のデータトラック密度の向上を図る。

【解決手段】 情報信号が記録及び／又は再生されるデータトラック部と、ガードバンド部とが形成されたデータ信号記録領域または、サーボ情報等が記録される制御信号記録領域を備え、かつ、これらデータ信号記録領域と制御信号記録領域上に一様に形成される磁性層とを備え、データトラック部は、磁気ディスク記録及び／又は再生装置に備えられた回転アームの回転中心と回転アームの先端に設けられた磁気ヘッドの中心とを結ぶ直線と磁気ヘッド直下におけるデータトラック部の接線がなす角度をSkew角 θ とし、Skew角 $\theta=0$ のときに必要なトラックピッチを T_p とし、磁気ディスク媒体の半径方向の長さ線分 r におけるトラックピッチを $T(r)$ としたとき、 $T_p \cos \theta - 0.1 (\mu m) \leq T(r) \leq T_p \cos \theta + 0.1 (\mu m)$ で形成されるトラックピッチを有してなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気ディスク記録及び／又は再生装置に搭載された回転アームの先端に設けられた磁気ヘッドにより情報信号の記録及び／又は再生が行われる磁気ディスク媒体において、

表面に同心円状に凸部として形成されて情報信号が記録及び／又は再生されるデータトラック部と同心円状に凹部として形成されるガードバンド部とからなるデータ信号記録領域または、

表面に放射線状に凹凸パターンとして形成されて、サーボ信号が記録される制御信号記録領域を備え、かつ、上記データ信号記録領域及び制御信号記録領域上に一様に形成される磁性層とを備え、

上記データトラック部は、上記磁気ディスク記録及び／又は再生装置に備えられた上記回転アームの回転中心と上記回転アームの先端に設けられた上記磁気ヘッドの中心とを結ぶ直線と上記磁気ヘッド直下における上記データトラック部の接線がなす角度をSkew角 θ とし、Skew角 $\theta = 0$ のときに必要な上記トラックピッチを T_p とし、上記磁気ディスク媒体の半径方向の長さ線分 r における上記トラックピッチを $T(r)$ としたとき、 $T_p \cos \theta - 0.1 (\mu m) \leq T(r) \leq T_p \cos \theta + 0.1 (\mu m)$

となるように成形されたことを特徴とする磁気ディスク媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する分野】 本発明は、ハードディスク装置等に内蔵され、磁気ヘッドによって記録及び／又は再生が行われる磁気ディスク媒体に関し、詳しくは、回転アームの先端に搭載された磁気ヘッドによって記録及び／又は再生が行われる磁気ディスク媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えば、コンピューターシステムにおいては、磁気ディスクの記録及び／又は再生装置としてハードディスク装置が用いられている。このハードディスク装置は、磁気ディスク媒体の面記録密度を向上させることで小型化、大容量化及びビット単価の低減を実現してきた。

【0003】 この磁気ディスク媒体は、面記録密度の向上方法として、線記録密度を向上する方法と、トラック幅を狭くしてデータトラック密度を向上させる方法とがある。線記録密度の向上方法としては、すでにMR (magneto-resistive) インダクティブ複合ヘッド及びPRML (partial-response-maximum-likelihood) のような信号処理方式が提案されている。一方、データトラック密度の向上については、磁気ディスク媒体上に物理的な凹凸部を形成することによってトラック密度を向上させる図11、12に示すようなPERM (Pre-Em

bossed-Rigid-Magnetic) ディスクのような磁気ディスク媒体100が提案されている。

【0004】 この図11、12に示す上記の磁気ディスク媒体100は、合成樹脂、ガラス、アルミニウム等よりなる基板101にて形成される。この合成樹脂等からなる基板101は、成形金型装置によって、表面に凹凸パターンが転写されて、データ記録領域102及び制御信号記録領域103が形成される。なお、これらデータ記録領域102及び制御信号記録領域103上には、磁性層104が形成されることによって、情報信号の記録及び／又は再生を可能とさせる。

【0005】 データ記録領域102は、同心円状に凸部として形成されるデータトラック部105と、同心円状に凹部として形成されて隣接するデータトラック部105を区分するためのガードバンド部106とを備える。

【0006】 このデータトラック部105は、磁気ディスク媒体100の最内周部から最外周部に亘って同心円状に一定のトラックピッチ、トラック幅を有してなる。このデータトラック部105は、凸部にて形成されることによって、トラックピッチを有する。このトラックピッチは、トラックセンタと隣接するトラックセンタまでの距離であり、磁気ディスク媒体100上において、外周部から内周部に亘って一定に形成される。例えば図12に示す磁気ディスク媒体100は、外周部側のデータトラック部105a、105b及び105cにより形成されるトラックピッチ T_a とし、内周部側のデータトラック部105d、105e及び105fにより形成されるトラックピッチ T_b としたときに、 $T_a = T_b$ となるように形成されている。

【0007】 このデータトラック部105上には、磁性層104が形成され、この磁性層104の磁化方向を回転させることで情報が記録される。このデータトラック部105は、再生時には記録情報がハードディスク装置に備えられた磁気ヘッドにより漏れ磁界を検出される。

【0008】 ガードバンド部106は、上記データトラック部105間の凹部にて形成され、上記データトラック部105の幅より狭くして形成されている。このガードバンド部106は、磁気ヘッドのヘッド・ギャップの側面から生じる漏れ磁界によって、余計な記録を生ずるという不都合を解消させる。したがって、このガードバンド部106は、余計な記録を減らすことによって雑音を低減して高S/Nを確保させる。

【0009】 制御信号記録領域103には、放射線状にデータトラック部105を決定するための図示しないグレイコード、一周を等間隔に分割するクロックマーク及び磁気ヘッドをトラッキング制御するためのウォブルマーク等のサーボトラックが凸部となるように形成されている。また、この制御信号記録領域103には、上記コード等を区分するためのスペースであるサーボピットが凹部となるように形成されている。

【0010】この制御信号記録領域103は、磁気ヘッドを正確にデータトラック部105に追従させる機能を持つ。制御信号記録領域103は、磁気ディスク媒体100上に凹凸部として放射線状に形成される。このように形成された制御信号記録領域103は、同心円上に配置された複数のセクタ108を形成する。このセクタ108は、データトラック部105を凹凸によって垂直に区切ることによって形成される。

【0011】このように構成された磁気ディスク媒体100は、凸部として形成されたデータ信号記録領域102としてデータトラック部105と、凹部として形成されたガードバンド部106とを備え、さらに、磁気ヘッドをデータトラック部105上に確実に走査させる制御信号記録領域103により形成され、さらにこのデータトラック部105及び制御信号記録領域103上に磁性層104が形成されたことから、ハードディスク装置に備えられた磁気ヘッド110によって、データトラック部105に確実に情報信号の記録及び／又は再生を行うことが可能である。

【0012】このハードディスク装置は、図13に示すように、長さ寸法Lの回転アームをO点を中心として回転駆動させる。この回転アームは、先端に搭載された磁気ヘッドをデータトラック部105上に位置させ、情報信号の記録及び／又は再生を行う。

【0013】この磁気ディスク媒体100は、一定のトラック幅、等トラックピッチで形成されているために、図13のA方向に磁気ヘッド110を110aの位置から110dの位置まで移動させると、Skew角 θ （回転アームの回転中心と磁気ヘッド110とを結ぶ直線Lと、磁気ヘッド110直下におけるデータトラック部105の接線成分が成す角）がそれぞれ θ_a 、 θ_b 、 θ_c 、 θ_d となり、次第に大きくなる。また、磁気ヘッド110からみた実効的なトラック幅は、Skew角 $\theta=0$ のときのデータトラック部105aのトラック幅 t_a と比較してデータトラック部105b、105c、105dのトラック幅がそれぞれ、 t_b 、 t_c 、 t_d となり、次第に小さくなる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】したがって、このような磁気ディスク媒体は、記録及び／又は再生が行われる際に、磁気ヘッドからみた実効的なトラック幅が小さくなるのにも関わらず、トラックピッチが一定に形成されているのは凹凸パターンの形成において無駄であるという問題点がある。

【0015】本発明はこのような問題点に鑑み、トラックピッチを変化させた磁気ディスク媒体によりデータトラック部の密度を向上させることによって、面記録密度が向上された磁気ディスク媒体を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決する手段】上述の課題を解決するための本発明にかかる磁気ディスク媒体は、表面に凹凸パターンとして同心円状に凸部として形成されて情報信号が記録及び／又は再生されるデータトラック部と、同心円状に凹部として形成されるガードバンド部が形成されたデータ信号記録領域と、表面に放射線状に凹凸パターンとして形成されて、サーボ情報等が記録される制御信号記録領域と、データ信号記録領域及び制御信号記録領域上に一様に形成される磁性層とを備え、データトラック部は、磁気ディスク記録及び／又は再生装置に備えられた回転アームと回転アームの先端に設けられた磁気ヘッドとの中点とを結ぶ直線と磁気ヘッド直下におけるデータトラック部の接線がなす角度をSkew角 θ とし、Skew角 $\theta=0$ のときに必要なトラックピッチを T_p とし、磁気ディスク媒体の半径方向の長さ線分rにおけるトラックピッチを $T(r)$ としたとき、 $T_p \cos \theta - 0.1 (\mu m) \leq T(r) \leq T_p \cos \theta + 0.1 (\mu m)$ で形成されるトラックピッチを有してなる。

【0017】このように構成された磁気ディスク媒体は、この表面に同心円状に形成されたトラックピッチを変化させて形成されることによって、トラック密度が向上されるとともに、面記録容量が向上させることが可能である。

【発明の詳細な説明】

【0018】以下、本発明に係る磁気ディスク媒体について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0019】なお、以下に述べる実施の形態は、技術的に数々の限定がなされているが、本発明の要旨を逸脱しない範囲において変更が可能である。

【0020】本発明の第1の実施の形態における磁気ディスク媒体2は、図1に示すように、ハードディスク装置1に取り付けられて搭載される。

【0021】このハードディスク装置1は、アルミニウム合金等により形成された筐体4の平面部の裏側にスピンドルモータ3が配設されているとともに、このスピンドルモータ3によって角速度一定で回転駆動される磁気ディスク媒体2が装填される。さらに、この筐体4には、回転アーム5が垂直軸6の周りに揺動可能に取り付けられている。この回転アーム5の一端には、ボイスコイル7が取り付けられ、また、このボイスコイル7を挟持するように、マグネット8a、8bにより、ボイスコイルモータ9が形成されている。

【0022】このようなハードディスク装置1の構成において、ボイスコイルモータ9は、マグネット8a、8bの磁界と、このボイスコイル7に流れる電流とによって生ずる力に基づいて、垂直軸6の周りを回転する。これにより、回転アーム5の先端に搭載されたヘッドスライダ取り付けられた磁気ヘッド10は、磁気ディスク媒体2の実質的に半径方向Aに移動される。この磁気ヘッド10は、例えばMIG（メタル・イン・ギャップ）ヘ

ッド等であり、データトラック部13上を走査する。したがって、この磁気ヘッド10は、磁気ディスク媒体2に対してデータ等の記録再生を行う。

【0023】上記のようなハードディスク装置1によって記録及び／又は再生される磁気ディスク媒体2は、合成樹脂、ガラス、アルミニウム等よりなる基板16にて形成される。この磁気ディスク媒体2は、図2及び図3に示すように、凹凸部で形成されるデータ記録領域11と制御信号記録領域12とが形成され、その表面に磁性層15が形成される。

【0024】データ記録領域11は、磁気ディスク媒体2の同心円状に凹凸パターンが形成され、信号情報が記録されるデータトラック部13である凸部と、ガードバンド部14である凹部とが形成される。このデータ記録領域11には、磁気ヘッド10が走査されることによって、情報信号の記録及び／又は再生が行われる。

【0025】このデータトラック部13は、図3に示すように、基板16表面に形成された凸部によって形成される。このデータトラック部13は、凸部にて形成されることによって、トラックピッチを有してなる。このトラックピッチは、トラックセンタと隣接するトラックセンタまでの距離Tであり、磁気ディスク媒体2上の半径方向の長さ寸法に応じて変化させて形成される。例えば図3に示す磁気ディスク媒体2は、外周部側のデータトラック部13aとデータトラック部13bにより形成されるトラックピッチ T_a とし、内周部側のデータトラック部13cとデータトラック部13dのより形成されるトラックピッチ T_b としたときに、 $T_a > T_b$ となるように形成されている。

【0026】また、このデータトラック部13及びガードバンド部14には、図3に示すように磁性層15が形成され、この磁性層15の磁化方向を変化させることで情報信号の記録が行われる。また、このデータトラック部13は、記録情報が磁気ヘッド10により漏れ磁界が検出されることによって再生が行われる。

【0027】ガードバンド部14は、上記データトラック部13間の凹部によって形成される。また、このガードバンド部14には、磁性層15が形成されるがデータトラック部13よりもくぼんでいるためにスペーシングロスが生じ、ガードバンド部14にはほとんど記録再生が行われない。したがって、このガードバンド部14は、従来、磁気ヘッド10によって情報信号の記録を行う際にヘッド・ギャップの側面から生じる漏れ磁界によって、記録されていたノイズ成分を低減させる働きをし、SN比を向上させるという利点を有している。

【0028】制御信号記録領域12は、磁気ディスク媒体2の中心から放射線状に形成された凹凸部であり、データトラック部13を分割して同心円状に配置された複数のセクタを形成する。このセクタは、データトラック部13を凹凸によって垂直に区切ることによって形成さ

れ、各々のセクタ毎に情報信号が記録される。

【0029】この制御信号記録領域12には、放射線状にデータトラック番号を識別するための図示しないグレイコード、一周を等間隔に分割するクロックマーク及び磁気ヘッド10をトラッキング制御するためのウォブルマーク等のサーボ情報が例えば凸部となるように形成され、上記コード等を区分するためのスペースが凹部となるように形成されている。したがって、この制御信号記録領域12は、磁気ヘッド10を正確にデータトラック部13上に追従させる機能を持つ。

【0030】このように構成された磁気ディスク媒体2に対して記録及び／又は再生される際には、磁気ヘッド10は、図4に示すように、任意のデータトラック部13aから隣接するデータトラック部13bに移動される。

【0031】このとき、回転アーム5は、シーク角度 ϕ を一定にして磁気ヘッド10をデータトラック部13a上からデータトラック部13b上に走査させる。このシーク角度 ϕ は、回転アーム5の回動中心Oから回転アーム5の長さ寸法Lだけ離れた磁気ヘッドギャップを含む長さ寸法 T_p の線分を見込む角度である。この T_p は、磁気ヘッド10のSkew角 θ が0のときに必要なトラックピッチである。このSkew角 θ は、回転アーム5の回動中心点Oと磁気ヘッド10の中点を結ぶ直線と、磁気ヘッド10の直下におけるデータトラック部13の接線がなす角である。

【0032】このSkew角 θ は、回転アーム5がシーク角度 ϕ でA方向に回動駆動されてデータトラック部13aから隣接するデータトラック部13bを走査するとき、角度 θ を生ずる。このとき、トラックピッチ $T(r)$ は、 T_p に対して $\cos \theta$ の依存性を以って形成され、 $T(r) = T_p \cos \theta$ という式で示される。

【0033】すなわち、上記の磁気ディスク媒体2は、トラックピッチ $T(r)$ を磁気ディスク媒体2上の半径方向の長さ寸法 r に応じて変化させながらトラック部が形成される。

【0034】このように構成された磁気ディスク媒体2上を磁気ヘッド10を走査したときの一例を図5に示す。この図5は、データトラック部13と回転アーム5との位置関係を示す概略図である。原点A(0, 0)は、磁気ディスク媒体2の回転中心を示す。また、点B(d, 0)は、回転アーム5の回転中心を示し、点C(x, y)は、回転アーム5の先端に設けられた磁気ヘッド10の位置と、この磁気ヘッド10の直下におけるデータトラック部13を示す。また、この原点Aからの距離 r は、磁気ディスク媒体2の回転中心A(0, 0)から任意のデータトラック部13における半径方向の長さ寸法を示す。また、Skew角 θ は、回転アーム5の回転中心B(d, 0)と磁気ヘッドの位置C(x, y)とを結ぶ直線と、磁気ヘッド10直下におけるトラック

の接線成分が成す角を示す。回転アーム長 L は、回転アーム5の長さ寸法を示し、 b は、回転アーム5と直線 AB とのなす角を示す。

【0035】したがって、 $Skew$ 角 θ 、 a 及び b は、このような位置関係に回転アーム5、磁気ヘッド10、磁気ディスク媒体2が配設されたとき、 $\theta = \pi - a - b - (\pi/2)$ 、 $a = \tan^{-1}(y/x)$ 、 $b = \tan^{-1}[y/(d-x)]$ となる。

【0036】ただし、 $x^2 + y^2 = r^2$ 、 $(x-d)^2 + y^2 = L^2$ である。したがって、 $x = (d^2 + r^2 + L^2) / 2d$ 、 $y = [r^2 - (d^2 + r^2 + L^2) / 4d^2]^{1/2}$ となる。

【0037】上記 $Skew$ 角 θ とトラックピッチ $T(r)$ の計算値を図6及び図7に示す。なお、この計算条件として、磁気ディスクの外周半径を26.2mm、磁気ディスクの外周半径を11.82mm、回転アームの長さ寸法 L を26.5mm、 $Skew$ 角 $\theta = 0$ のときのトラックピッチ T_p を4.8 μm として計算を行った。

【0038】図6は、縦軸に $Skew$ 角 θ 、横軸に磁気ディスク媒体2の半径方向の長さ寸法 r を設定し、計算による $Skew$ 角 θ の半径 r の依存性を示した図である。この $Skew$ 角 θ の半径 r の依存性は、全体としてほぼ磁気ディスク媒体2の半径寸法 r に比例している。

【0039】上述の図7は、縦軸にトラックピッチ、横軸に磁気ディスク媒体2の半径方向の長さ寸法 r を設定し、トラックピッチの半径 r の依存性を示した図である。この図7において、一方のトラックピッチ $T_{pcos\theta}$ は、計算による磁気ディスク媒体2の半径依存性を示し、他方のトラックピッチ $T(r)$ は、後述するレーザカッティング装置30によって実際に磁気ディスク媒体2に形成された磁気ディスク媒体2の半径 r の依存性を示す。このトラックピッチの半径 r の依存性 $T_{pcos\theta}$ は、全体として緩やかな弧を描いて小さくなる。

【0040】したがって、この磁気ディスク媒体2は、式1のような計算によるトラックピッチ $T_{pcos\theta}$ に基づいてデータトラック部13及びガードバンド部14が形成される。また、上述の図4のように、トラックピッチ $T(r)$ は、磁気ディスク媒体2の内周方向に磁気ヘッド10を10a、10b、10c、10dをデータトラック部13上を13a、13b、13c、13dのような走査させると、 T_p 、 $T_{pcos\theta_b}$ 、 $T_{pcos\theta_c}$ 、 $T_{pcos\theta_d}$ となり狭くなる。

【0041】このように形成された磁気ディスク媒体2は、回転アーム5のシーク角度 ϕ を一定としてデータトラック部13上に記録された信号情報を記録及び／又は再生することができ、半径 r 方向のデータトラック数の向上及び面記録密度の向上が図られる。

【0042】このような磁気ディスク媒体2の作製工程は、図8に示す工程概要図に従って行われる。この磁気

ディスク媒体2の作製工程は、ガラス原盤を研磨してガラス原盤を精密洗浄するガラス原盤研磨洗浄工程S1と、ガラス原盤上にカップリング剤塗布するカップリング剤塗布工程S2と、ガラス原盤上に感光レジスト層を形成する感光レジスト塗布工程S3と、感光レジスト層にレーザカッティングにより凹凸パターンを潜像させるレーザカッティング工程S4と、凹凸パターンを現像する現像工程S5と、感光レジスト層に無電解メッキを形成する無電解メッキ作製工程S6と、感光レジスト層上にメッキを施すメッキ作製工程S7と、このメッキをガラス原盤から分離させてプラスチック基板に凹凸パターンを転写するディスク原盤成形工程S8と、このプラスチック基板16上に磁性層15を形成する磁性層形成工程S9からなる。

【0043】ガラス原盤研磨洗浄工程S1は、感光レジスト層を形成する際に、この感光レジストとの密着性の良い、平坦で安定なガラス原盤を得るために、ガラス原盤を研磨し、ガラス基板表面の傷、ヤケ、等の化学的、物理的な変質層を除去させる。そして、ガラス原盤は、純水によって精密洗浄され、ガラス原盤上の付着物、たとえば、油、塵等を除去される。

【0044】カップリング剤塗布工程S2は、ガラス原盤表面の親油性を高め、感光レジスト層とこのガラス原盤との密着性を向上させるために、カップリング剤を塗布する。

【0045】感光レジスト塗布工程S3は、図示しない回転台にガラス原盤が載置され、回転駆動された状態で、この回転による遠心力で感光レジスト層を均一に塗布するスピンコート法で感光レジストを300nm厚で塗布する。さらに、感光レジスト層の密着性を向上させるため、炉にて30℃、30分間ベーキングを行い、レジスト溶媒を蒸発させる。

【0046】レーザカッティング工程S4は、詳細を後述するレーザカッティング装置30により、レーザ光を直径0.4 μm のスポットに集光し、ガラス原盤上に形成された感光レジスト層にレーザ光を照射する。このとき、凹凸パターンは、式1及び数1の計算結果に基づいてトラックピッチがシーク角度が一定となるようなフォーマット信号により、感光レジスト層に潜像が形成される。

【0047】現像工程S5は、レーザカッティング工程S4において潜像が形成された凹凸パターンであるデータ記録領域11及び制御信号記録領域12を顕在化させる。

【0048】無電解メッキ作製工程S6は、不導体である感光レジスト層を導体化させるために、約0.1nm厚の導電性ニッケルリン合金皮膜を無電解メッキする。

【0049】メッキ作製工程は、無電解メッキ作製工程S6において導体化されたガラス原盤表面の感光レジスト層に対してニッケルの電鍍を行い、400 μm 厚のニ

ッケル板を作製する。

【0050】そして、メッキ作製工程S7にて作製されたニッケル板は、ガラス原盤から分離されて成形金型装置に搭載される。

【0051】ディスク基板形成工程S8は、プラスチック板に成形金型装置に搭載されたニッケル板の表面に形成されている凹凸パターンを転写することによって、磁気ディスク媒体2の基板となるプラスチック基板16を作製する。

【0052】磁性層形成工程S9は、ディスク基板形成工程S9において凹凸パターンが転写されたプラスチック基板16の表面にコバルト白金クロム或いはコバルト白金の磁性層をスパッタした後にカーボンの保護層をスパッタにより形成する。

【0053】したがって、磁気ディスク媒体2は、このような磁気ディスク媒体作製工程によって、凹凸パターンが形成されたプラスチック基板16上に磁性層15を形成することによって完成される。

【0054】上述のレーザカッティング工程S4においては、ガラス原盤31上の感光レジスト層に式1及び数1の計算値に基づき、回転アーム5のシーク角度 ϕ が常に一定になるようにレーザ光を照射してトラックピッチ $T(r)$ を潜像化させる。

【0055】このトラックピッチ $T(r)$ の潜像は、レーザカッティング装置30で行われるために、計算値のトラックピッチ $T_{pcos\theta}$ ではなく、図7に示すように階段状に変化させて形成される。

【0056】このレーザカッティング装置30は、図9に示すように、一定速度でガラス原盤31を回転させるターンテーブル32と、このターンテーブル32の回転周期に基づいて一定のパルス信号を出力するロータリーエンコーダ33と、このターンテーブル32及びロータリーエンコーダ33とを同時に回転させるスピンドルモータ34とを備える。また、レーザカッティング装置30は、ガラス原盤31に照射されるレーザ光を出射する露光用レーザ35と、ロータリーエンコーダ33からの出力信号を制御信号に変換するパターン信号発生器36と、このパターン信号発生器36からの信号に基づいてレーザ光のON/OFFの制御を行う音響光学変調素子37と、この音響光学変調素子37を通過したレーザ光を90°折り曲げるミラー38と、このミラー38によって折り曲げられたレーザ光をガラス原盤31上に集光させる対物レンズ39から構成される。

【0057】このように構成されたレーザカッティング装置30は、パターン信号発生器36により、ロータリーエンコーダ33のパルス信号に同期した信号を発生させ、その信号によって音響工学変調素子37を駆動させ、この音響光学変調素子37により変調されたレーザ光を対物レンズ39によってガラス原盤31上に集光させる。そして、このレーザカッティング装置30は、こ

の対物レンズ39をガラス原盤31の半径方向に外周部側から内周部側へ一定速度で走査させるとともにレーザ光をガラス原盤31の回転中心を通る直線上を一定速度で移動させながら、ターンテーブル32上のガラス原盤31にレーザ光を集光させることによって凹凸パターンの潜像化を行う。

【0058】したがって、レーザカッティング装置30は、対物レンズ39の送り距離を制御して図7に示す計算値のトラックピッチ $T_{pcos\theta}$ に追従させるようにトラックピッチ $T(r)$ の潜像化を行う。ターンテーブル32が一回転する間にガラス原盤31の半径方向に対物レンズ39が一定量送られるが、その送り距離によって、トラックピッチ $T(r)$ が制限される。

【0059】したがって、計算によって算出されたトラックピッチ $T_{pcos\theta}$ は、実際にレーザカッティング装置30によって潜像化されるトラックピッチ $T(r)$ との差 $\Delta T_p = T(r) - T_{pcos\theta}$ が生ずる。

【0060】一般に、レーザカッティング装置30に備えられたターンテーブル32一回転当たりに対物レンズ39の移動距離を $0.2\mu m$ 以下にさせることが可能である。

【0061】したがって、レーザカッティング装置30は、計算値のトラックピッチ $T_{pcos\theta}$ に追従するようにトラックピッチ $T(r)$ を変化させてガラス原盤31にレーザ光を照射した場合、ターンテーブル一回転当たりに対物レンズ39を移動させる距離が $0.2\mu m$ であったとすると、トラックピッチ $T(r)$ (μm)は図7に示すように、 $T_{pcos\theta} - 0.1 \leq T(r) \leq T_{pcos\theta} + 0.1$ の範囲でトラックピッチが潜像される。

【0062】このように、 $T_{pcos\theta} - 0.1 \leq T(r) \leq T_{pcos\theta} + 0.1$ の示す範囲で形成されたトラックピッチ $T(r)$ は、レーザカッティング装置30によって計算値のトラックピッチ $T_{pcos\theta}$ に追従するようにレーザ光によって潜像されることから、磁気ディスク媒体2により多くのトラックを形成することが可能であり、記録容量を増加させることができる。

【0063】なお、レーザカッティング工程S4において、ターンテーブル32が一回転する間にガラス原盤31の半径方向 r の送り距離は、 $0.2\mu m$ に限られない。

【0064】したがって、計算値のトラックピッチ $T_{pcos\theta}$ に追従するようにトラックピッチ $T(r)$ を変化させてガラス原盤31にレーザ光を照射した場合、ターンテーブル一回転当たりに対物レンズ39が移動する距離が $0.05\mu m$ であったとすると、図10に示すように、 $T(r)cos\theta - 0.025 \leq T(r) \leq T_{pcos\theta} + 0.025$ の範囲でトラックピッチ $T(r)$ (μm)が潜像される。

【0065】このようなレーザカッティング工程S4を経て作製された磁気ディスク媒体2は、同心円上に形成されたデータトラック部13のトラック密度をさらに向上させることが可能である。

【0066】また、磁気ディスク媒体2は、例えば、直径方向の長さ寸法を1.81インチとし、 $0.05\mu\text{m}$ 刻みでトラックピッチを変化させてフォーマットしたときのデータトラック部13の総数 N_a は、ガラス原盤31の外周部の半径を R_o とし、内周部の半径を R_i を11820 μm とすると、 $N_a = (R_o - R_i) / T(r)$ となり、以下のように概算される。

【0067】データトラック部13の総数 $N_a = (14182.2 - 11820) / 4.65 + (16036 - 14182.2) / 4.6 + (17683.1 - 16036) / 4.55 + (19172.6 - 17682) / 4.5 + (20997.1 - 19172.6) / 4.45 = 2014$ となる。

【0068】一方、最内周部から最外周部まで一定のトラックピッチで形成された磁気ディスク媒体100のデータトラック数 N_p は、ガラス原盤の外周部の半径を R_o とし、内周部の半径を R_i とすると、 $N_p = (R_o - R_i) / T_p$ となり、 $N_p = (21000 - 11820) / 4.8 = 1912$ となる。したがって、この磁気ディスク媒体2は、一定のトラックピッチで形成された磁気ディスク媒体100と比較すると、約5%データトラック部数が増加したこととなる。

【0069】したがって、レーザカッティング工程S4において、対物レンズ39は、計算値に対して一回転当たり $0.05\mu\text{m}$ で移動させることによって、さらにトラック密度を向上させることが可能となる。また、この磁気ディスク媒体2は、トラック密度が向上されることによって、面記録密度の向上が可能となる。

【0070】なお、上述した磁気ディスク媒体2は、上述の回転アーム5の先端のヘッドスライダに搭載された磁気ヘッド10を備えたハードディスク装置1によって、記録及び／又は再生が可能であるのは勿論である。

【0071】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、このように構成された磁気ディスク媒体は、表面に凹凸パターンとして同心円状に凸部として形成されて情報信号が記録及び／又は再生されるデータトラック部と、同心円状に凹部として形成されるガードバンド部が形成されたデータ信号記録領域を有し、または表面に放射線状に凹凸パターンとして形成されて、サーボ情報等が記録される制御信号記録領域と、データ信号記録領域及び制御信号記録領域上に一様に形成される磁性層とを備え、データトラック部は、磁気ディスク記録及び／又は再生装置に備えられた回転アームと上記回転アームの先端に設けられた磁気ヘッドとの中点とを結ぶ直線と磁気ヘッド直下にお

けるデータトラック部の接線がなす角度をSkew角 θ とし、Skew角 $\theta = 0$ のときに必要なトラックピッチを T_p とし、磁気ディスク媒体の半径方向の長さ線分 r におけるトラックピッチを $T(r)$ としたとき、 $T_p \cos \theta - 0.1(\mu\text{m}) \leq T(r) \leq T_p \cos \theta + 0.1(\mu\text{m})$ で形成されるトラックピッチを有してなる。

【0072】したがって、このような磁気ディスク媒体は、半径方向の長さ寸法に応じて変化させて形成されたトラックピッチを有してなることから、トラック密度を向上させることが可能であり、磁気ディスク媒体の面記録密度を向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる磁気ディスク媒体が装填されたハードディスク装置を示す斜視図である。

【図2】同磁気ディスク媒体を示す平面図である。

【図3】同磁気ディスク媒体のデータ記録領域を示す要部断面図を示す。

【図4】同磁気ディスク媒体のデータ記録領域を磁気ヘッドが走査する様子を示す概略平面図である。

【図5】同磁気ディスク媒体のデータトラック部と、回転アームとの位置関係を示す概略図である。

【図6】縦軸をSkew角 θ 、横軸を磁気ディスク媒体の半径方向の長さ寸法 r としたときのSkew角 θ の半径依存性を表した図である。

【図7】縦軸を磁気ディスク媒体のトラックピッチ、横軸を磁気ディスク媒体の半径方向の長さ寸法としたときの計算結果及び実際のトラックピッチの半径依存性を表した図である。

【図8】同磁気ディスク媒体作製工程を示す概略図である。

【図9】レーザカッティング工程にて使用されるレーザカッティング装置の概略図である。

【図10】縦軸を磁気ディスク媒体のトラックピッチ、横軸を磁気ディスク媒体の半径方向の長さ寸法としたときの計算結果及び実際のトラックピッチの半径依存性を表した図である。

【図11】従来の磁気ディスク媒体を示す概略平面図である。

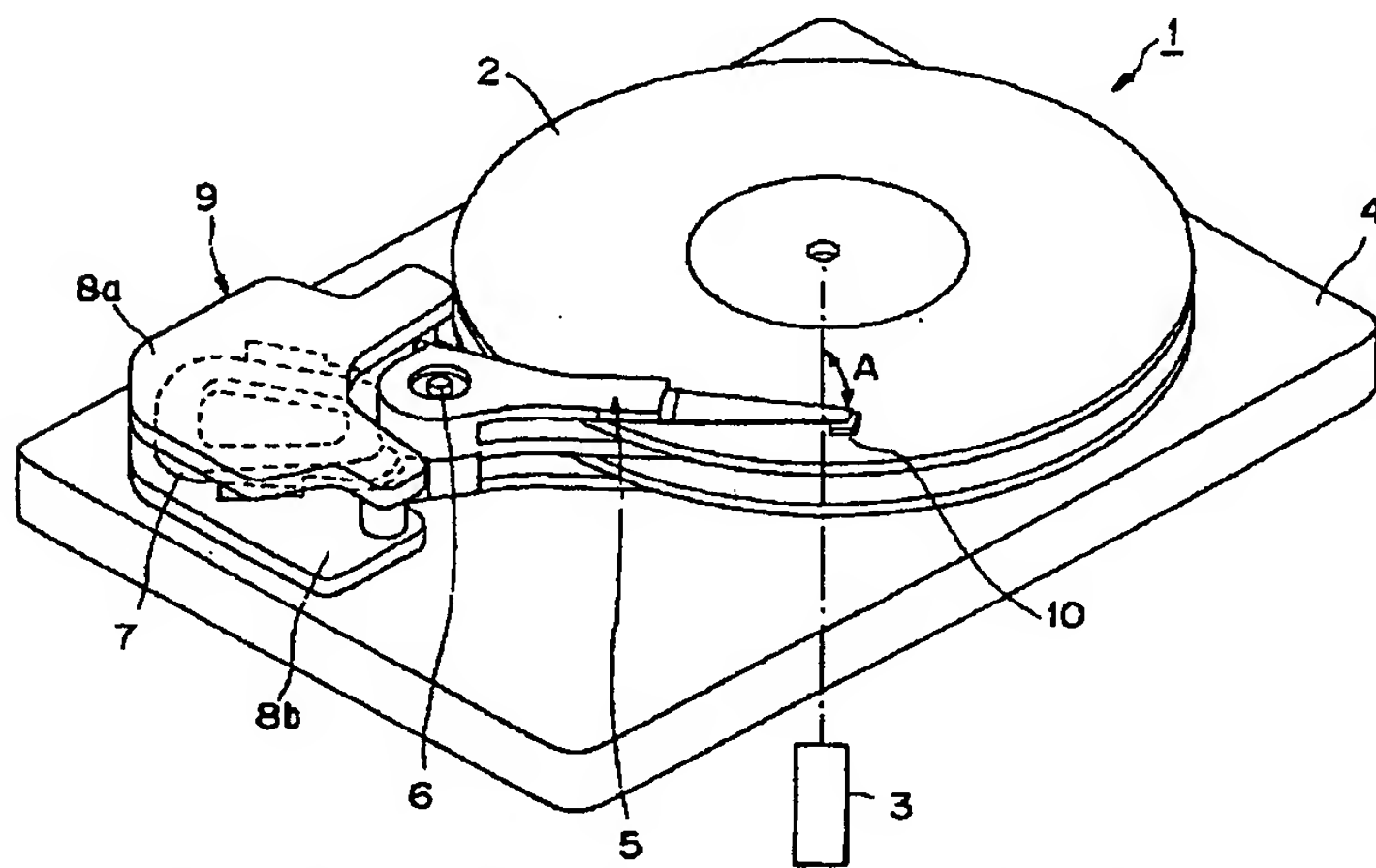
【図12】従来の磁気ディスク媒体のデータ信号記録領域を示す要部断面図である。

【図13】従来の磁気ディスク媒体のデータ記録領域を磁気ヘッドが走査する様子を示す概略平面図である。

【符号の説明】

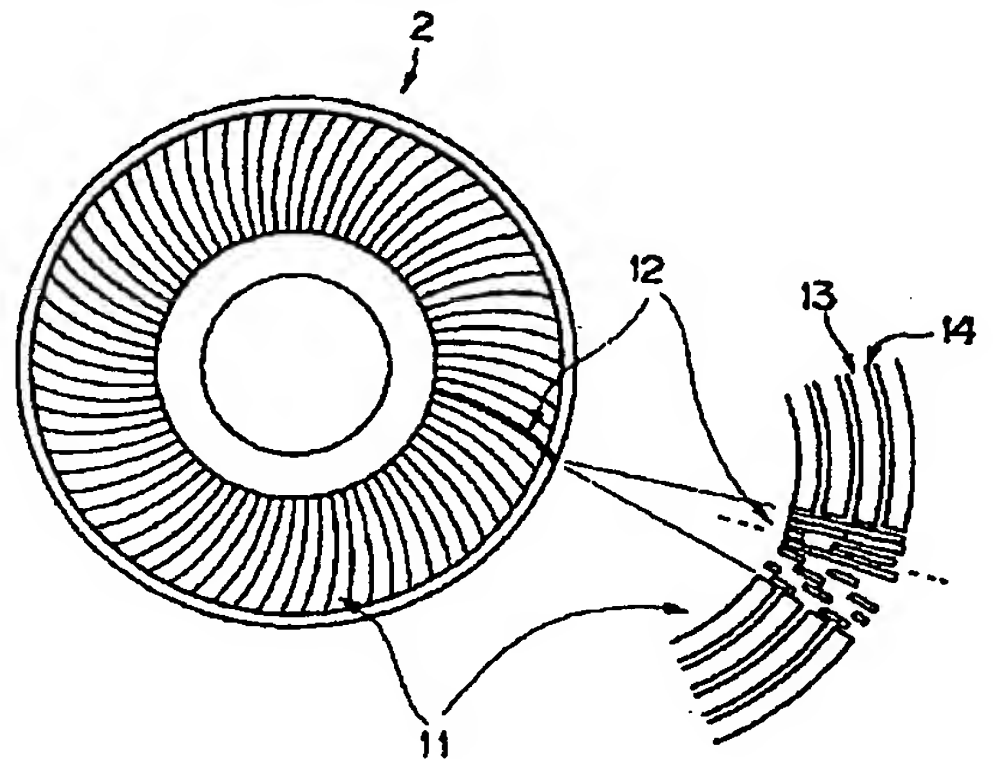
1 ハードディスク装置、2 磁気ディスク媒体、5 回転アーム、10 磁気ヘッド、11 データ信号記録領域、12 制御信号記録領域、15 磁性層、13 データトラック部、14 ガードバンド部

【図1】



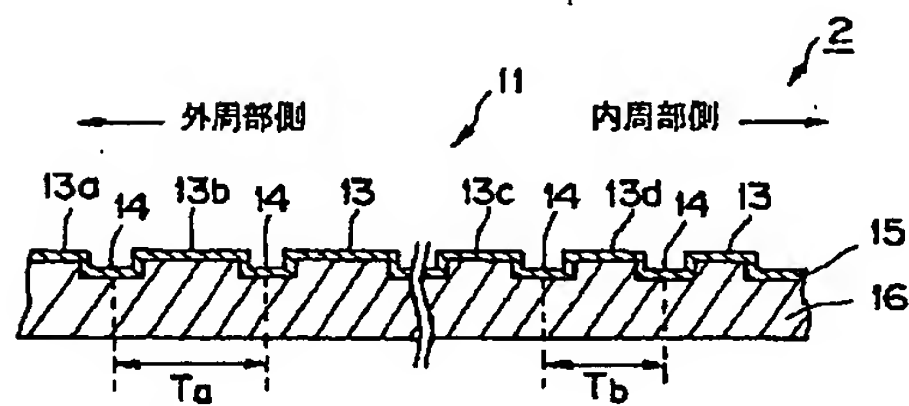
本発明に係る磁気ディスク媒体が搭載されたハードディスク装置の斜視図

【図2】



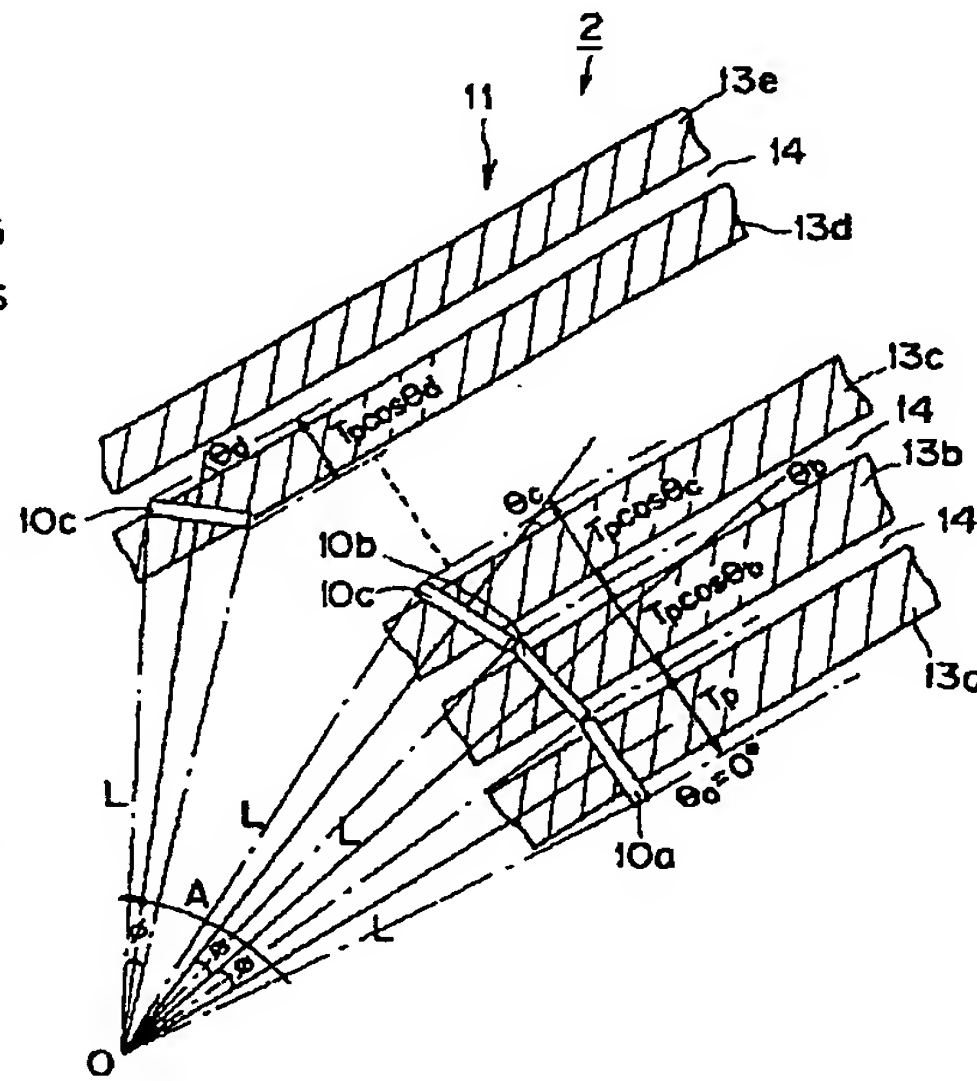
本発明に係る磁気ディスク媒体を示す平面図

【図3】

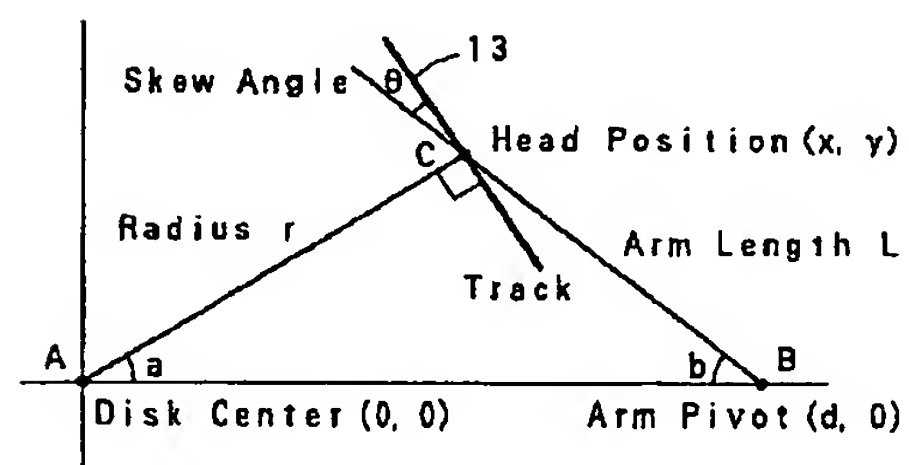


磁気ディスク媒体のデータ記録領域を示す要部断面図

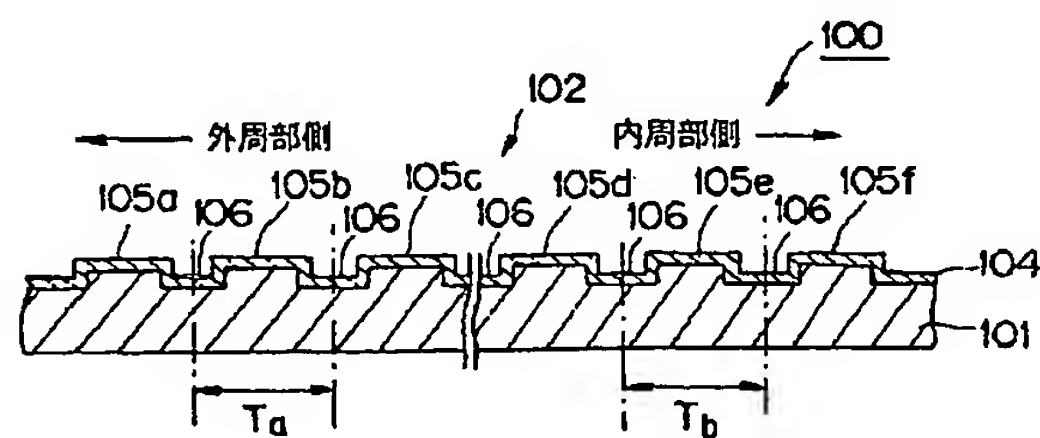
【図4】



【図5】

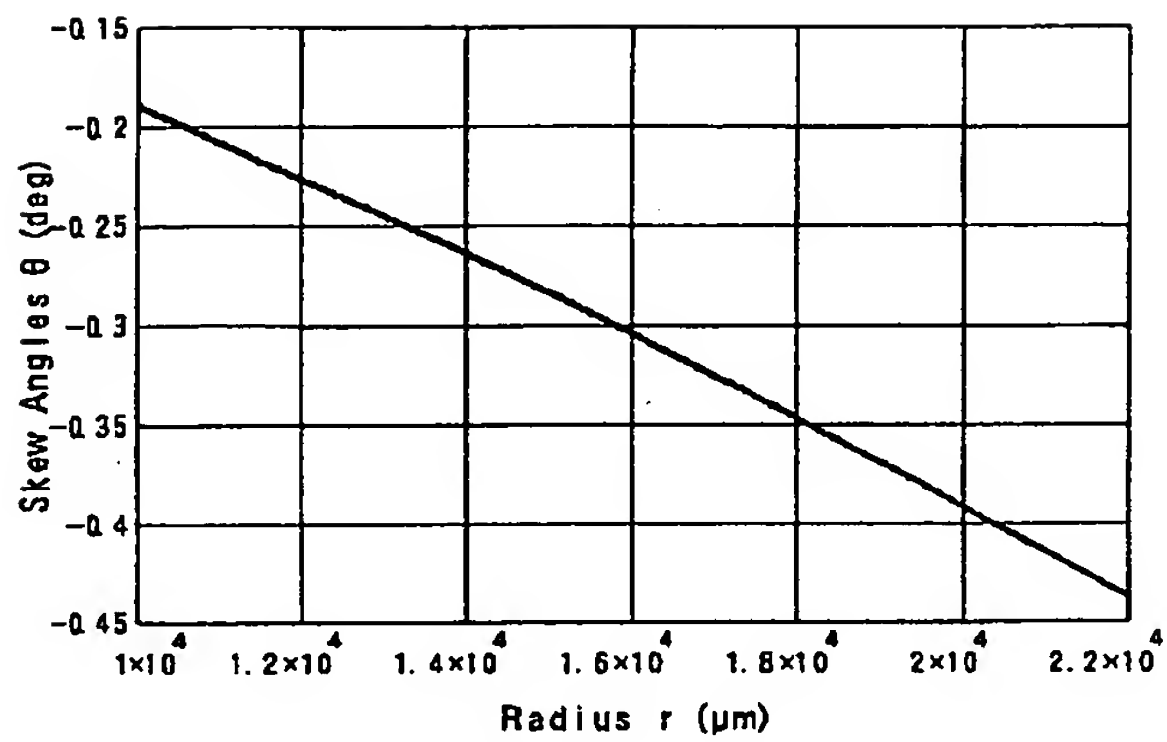


【図12】

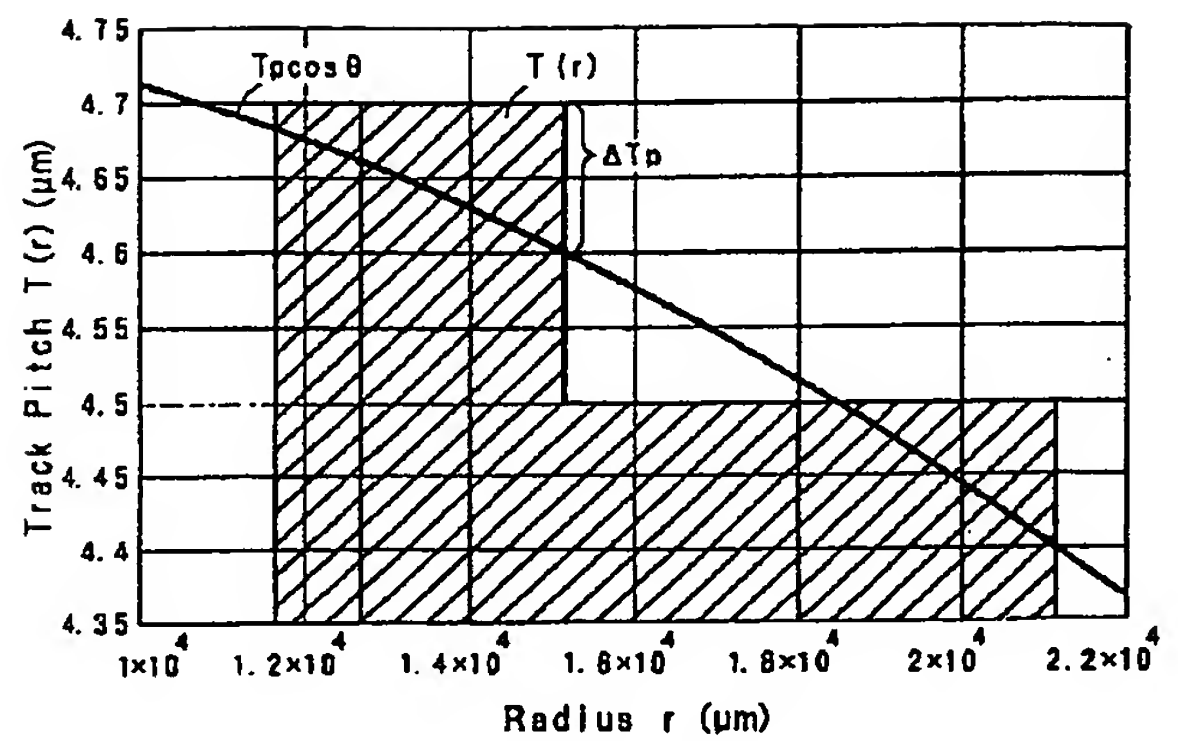


従来の磁気ディスク媒体を示す要部断面図

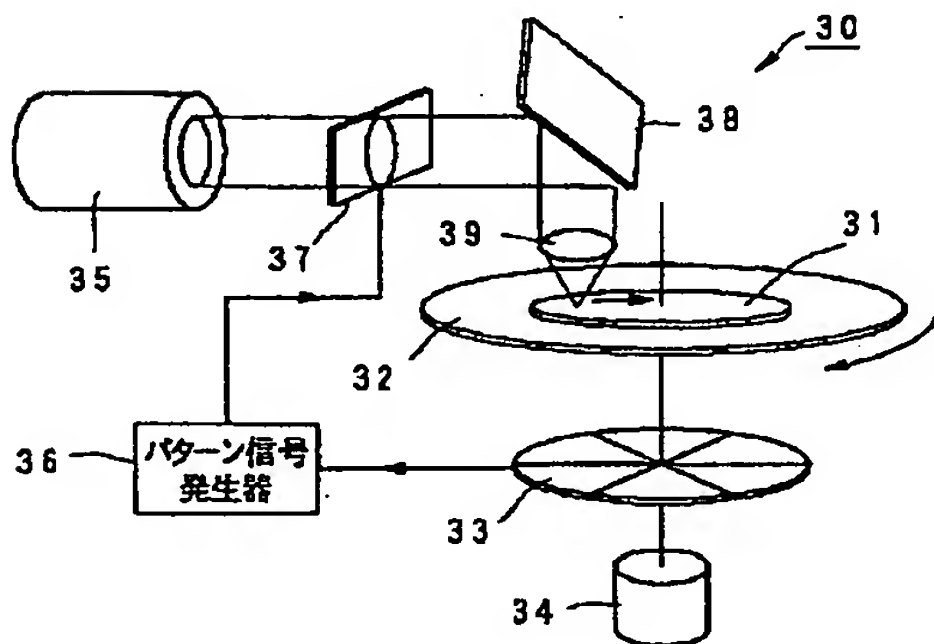
【図6】



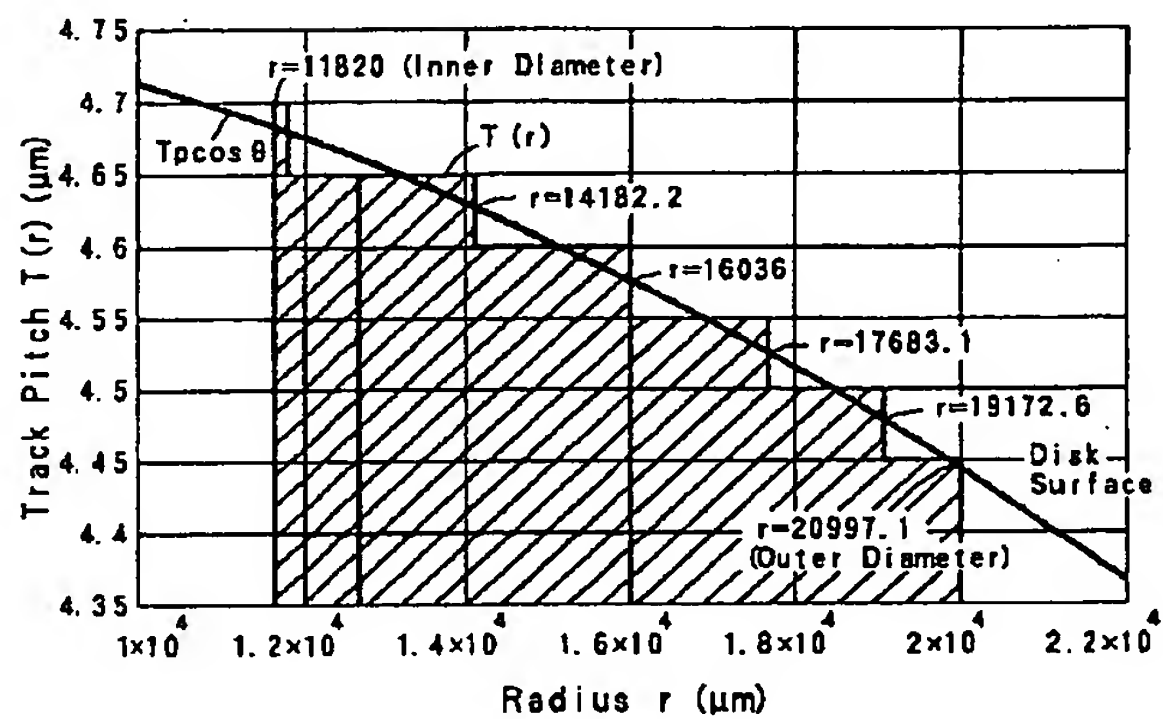
【図7】



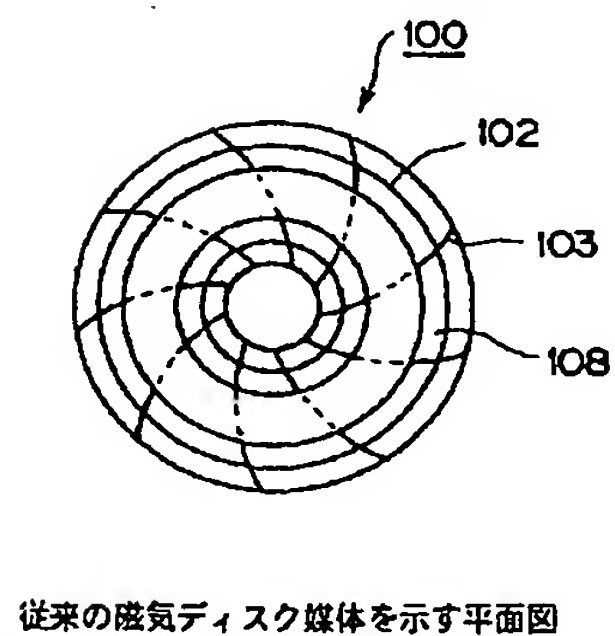
【図9】



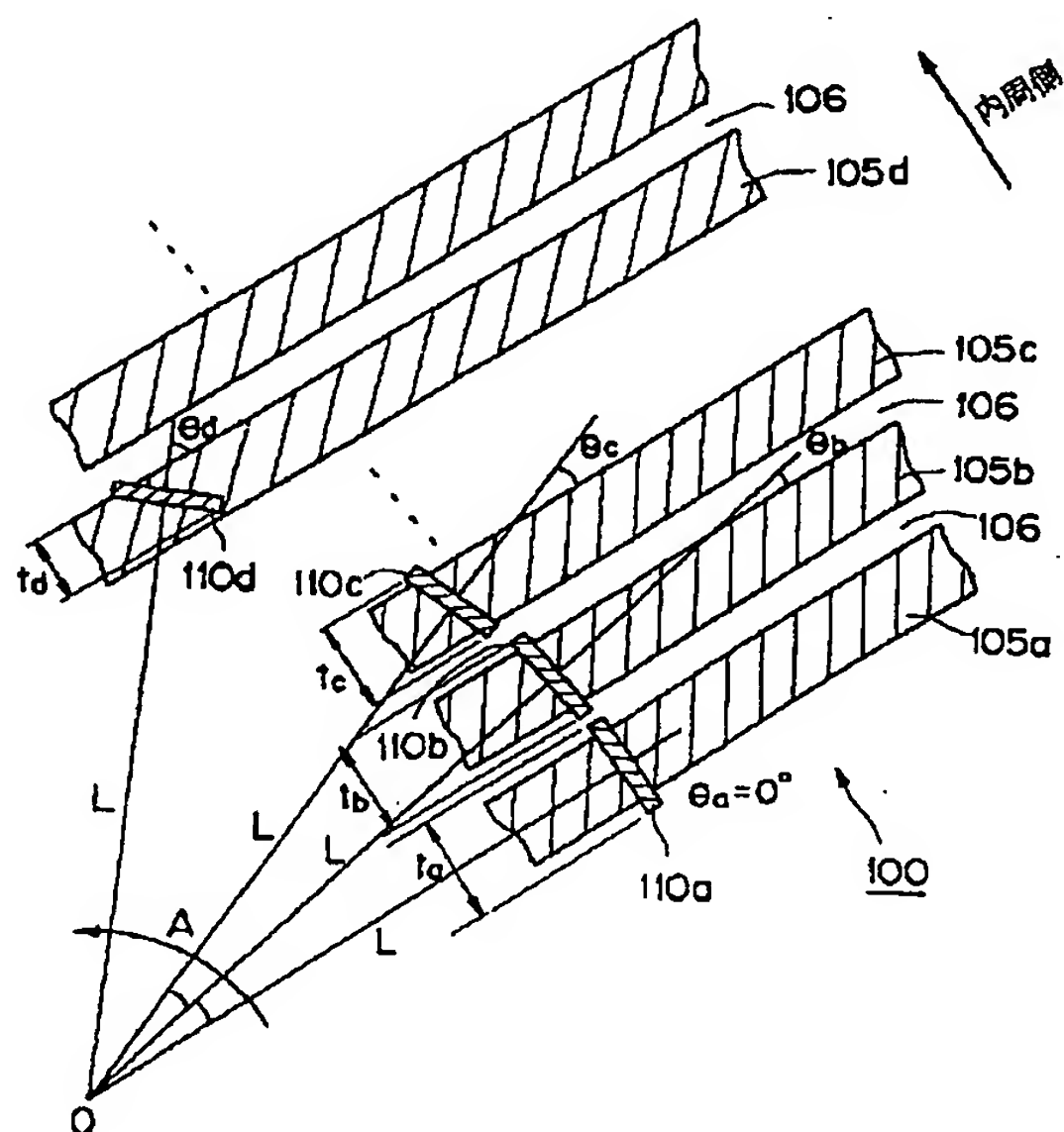
【図10】



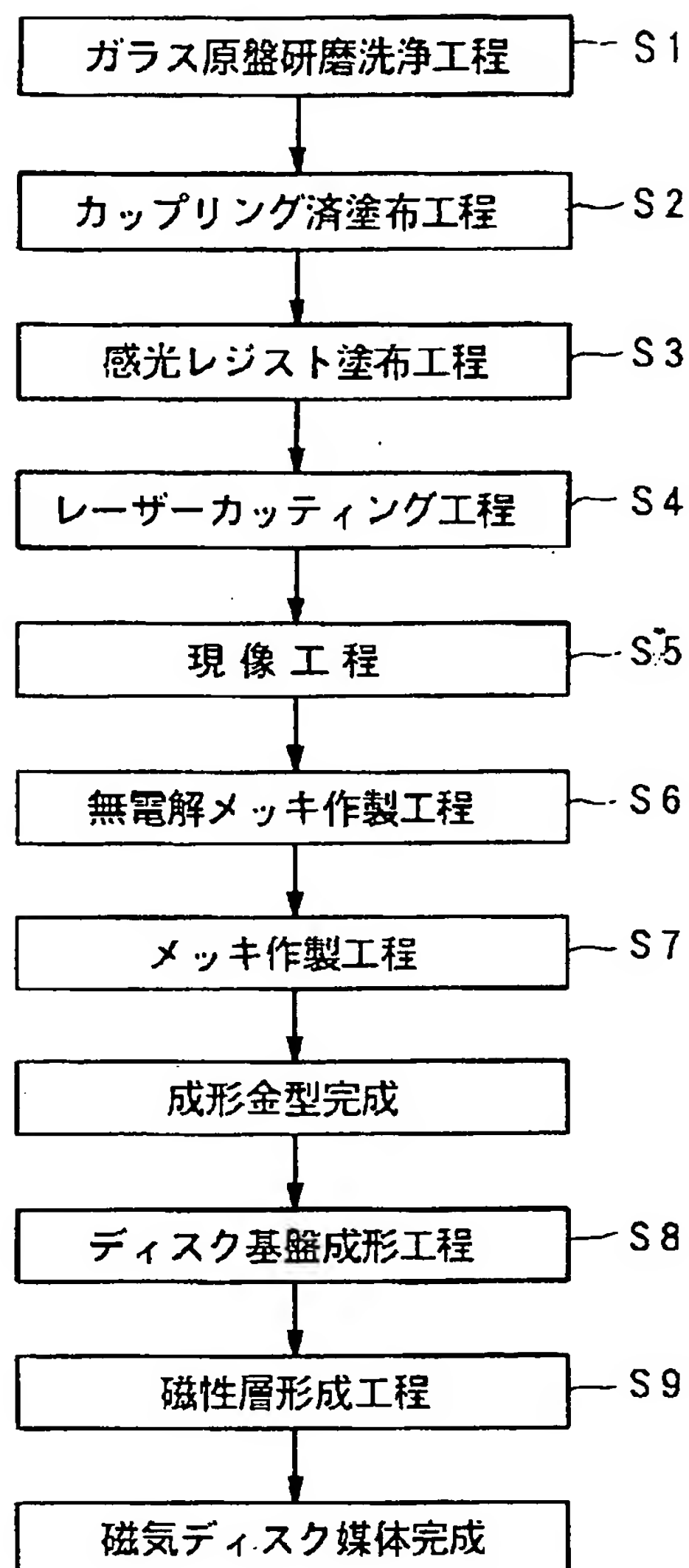
【図11】



【図13】



【図8】



磁気ディスク媒体作製工程を示す概略図